

**DEVICE FOR PULLING UP SINGLE CRYSTAL ROD**

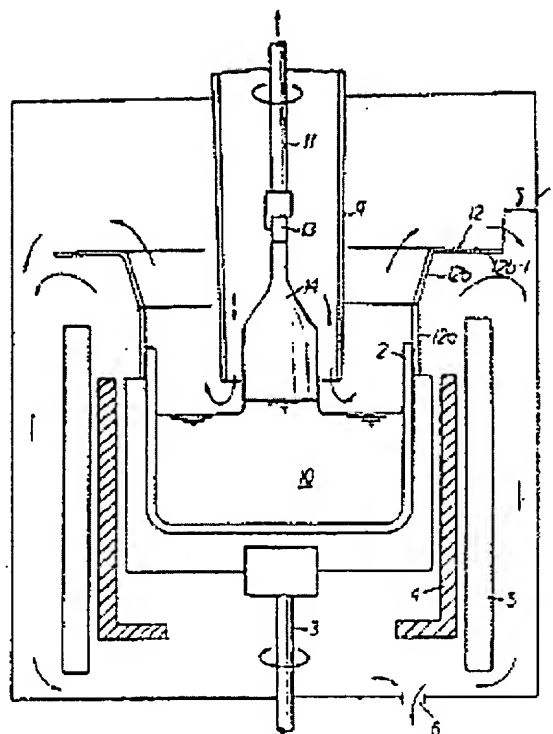
**Patent number:** JP2172884  
**Publication date:** 1990-07-04  
**Inventor:** OTA TOMOHIKO; others: 03  
**Applicant:** SHIN ETSU HANDOTAI CO LTD  
**Classification:**  
- international: C30B15/00; H01L21/208  
- european:  
**Application number:** JP19880326014 19881226  
**Priority number(s):**

**Report a data error h**

**Abstract of JP2172884**

**PURPOSE:**To lower the concn. of C in a single crystal to be pulled up by covering the upper part of the high-temp. part of a heater and heat insulating member with a gas guiding cylinder.

**CONSTITUTION:**A seed crystal 13 attached to a pulling up shaft 11 is immersed into the surface of an Si melt 10 formed by charging Si materials divided to suitable sizes into a quartz crucible 2 housed in a chamber 1 and heating the materials with a heater to melt the same and an inert gas is supplied from a purging tube 9 into the chamber 1 and is run in an arrow direction. The seed crystal 13 is pulled up while the shaft 11 is rotated. The vapor of the carbon compd. generated from the high-temp. part of the heater 4 and heat insulating member 5 consisting of a carbon material is discharged from an aperture 6 through the spacing 8 between the gas guiding cylinder 12 and the chamber 1. The above-mentioned gas guiding cylinder 12 consists of a short cylindrical part 12a which fits airtightly to the outer peripheral part at the top end of the crucible 2 and a collared taper cylindrical part 12b constituted of an annular disk 12b-1 which opens in a funnel shape upward from the top end thereof and the top end of which extends horizontally outward.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

**BEST AVAILABLE COPY**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-172884

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

C 30 B 15/00  
H 01 L 21/208

識別記号

Z  
P

庁内整理番号

8518-4G  
7630-5F

⑬ 公開 平成2年(1990)7月4日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 単結晶棒の引上げ装置

⑰ 特 願 昭63-326014

⑱ 出 願 昭63(1988)12月26日

⑲ 発 明 者 太 田 友 彦 福井県武生市北府2丁目13番50号 信越半導体株式会社武生工場内  
⑲ 発 明 者 庭 山 正 福井県武生市北府2丁目13番50号 信越半導体株式会社武生工場内  
⑲ 発 明 者 水 野 亨 彦 福井県武生市北府2丁目13番50号 信越半導体株式会社武生工場内  
⑲ 発 明 者 竹 安 志 信 福井県武生市北府2丁目13番50号 信越半導体株式会社武生工場内  
⑳ 出 願 人 信越半導体株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目4番2号  
㉑ 代 理 人 弁理士 山下 亮一

明 細 書

1. 発明の名称

単結晶棒の引上げ装置

2. 特許請求の範囲

(1) チャンバー内に、不活性ガス供給用のバージチューブ、結晶原料を収容するルツボ、該ルツボの周囲に配設されるヒータ、該ヒータの周囲に配される断熱部材等を収納して構成される単結晶棒の引上げ装置において、引上げ単結晶棒を同心円的に圍繞するバージチューブを前記チャンバーの上部から前記ルツボ内の湯面近傍まで延設して該バージチューブの下端縁をルツボの上端縁よりも下方に位置せしめるとともに、前記ルツボの上端部外周に気密に嵌合する短円筒部と、該短円筒部上端から上方に向かってロート状に開き、その上端部が水平に外方へ延出するリング状円板にて構成される筒付テーパ筒部とから成るガス誘導筒を設け、該ガス誘導筒の前記リング状円板外周部とチャンバー内壁との隙間がチャンバー下部から

上方へ向かうガスの流れを遮断する程度に制限されていることを特徴とする単結晶棒の引上げ装置。

(2) 前記ガス誘導筒は、C、SiC又はSiCコーティング材にて構成される請求項1記載の単結晶棒の引上げ装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、CZ(Czochralski)法によって多結晶融液から単結晶棒を引き上げるための引上げ装置に関する。

(従来の技術)

この種の引上げ装置は、チャンバー内に不活性ガス供給用のバージチューブ、結晶原料を収容するルツボ、該ルツボの周囲に配設されるヒータ、該ヒータの周囲に配される断熱部材等を収納して構成されるが、前記ヒータ、断熱部材等は炭素材で構成され、且つ炭素材の一部が石英ルツボの外側と接触しているため、これらが高温加熱されると、CO等の炭素化合物の蒸気が生じてこれらの

蒸気がルツボ内の結晶融液に混入し、このために引き上げられる単結晶棒のC濃度が高くなって種々の不具合が生じる。例えば、半導体製造において、Si単結晶中の高濃度のCは、半導体素子の電気特性に悪影響を与えると同時に、各種結晶欠陥の主因となる。

そこで、Arガス等の不活性ガスを前記パージチューブからチャンバー内に導入し、CO等の炭素化合物の蒸気がルツボ内の結晶融液に触れるのを阻止し、以て前記不具合を解消することが一般的に行なわれている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記のようにチャンバー内に不活性ガスを供給しても、ヒータや断熱部材の高温部から発生するCO等の炭素化合物の蒸気がルツボ内の結晶融液に触れるのを完全に阻止することは困難であり、引上げられた単結晶棒中のC濃度を低く抑えるには限界があった。

そこで、特公開57-40119号は、引き上げ中の単結晶棒を同心円的に囲むポット状の熱遮

するにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成すべく本発明は、チャンバー内に、不活性ガス供給用のパージチューブ、結晶原料を収容するルツボ、該ルツボの周囲に配設されるヒータ、該ヒータの周囲に配される断熱部材等を収納して構成される単結晶棒の引上げ装置において、引上げ単結晶棒を同心円的に圍繞するパージチューブを前記チャンバーの上部から前記ルツボ内の端面近傍まで延設して該パージチューブの下端縁をルツボの上端縁よりも下方に位置せしめるとともに、前記ルツボの上端部外周に気密に嵌合する短円筒部と、該短円筒部上端から上方に向かってロート状に開き、その上端部が水平に外方へ延出するリング状円板にて構成される筒状部とから成るガス誘導筒を設け、該ガス誘導筒の前記リング状円板外周部とチャンバー内壁との隙間がチャンバー下部から上方へ向かうガスの流れを遮断する程度に制限されていることを特徴とする。

開孔ガス誘導筒を開示するが、この構造ではルツボ内の不活性雰囲気ガスがルツボの上縁外周部を出た直後、ルツボ上縁外周に近接するカーボン製ルツボサセブタに接触し、更にヒータ、その他のカーボン部材に接触し、このためにクリーニング又は乱流によるガスの逆流によって、炭素で汚染された雰囲気ガスがルツボ内の融液の上に形成され易い。従って、この方法では、引き上げられる単結晶棒の単結晶汚染を抑減するという効果が期待できない。

又、他の例として特公開58-21758号が公知である。この方法は構造的に複雑であり、装置が破損し易く、加工の困難な部品で構成され、更に致命的なのは、重要な構成部品の石英製ガストレーナの下端外面に酸化シリコンが検出され、これの落下による結晶乱れを生ずるという問題がある。

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、C濃度の低い単結晶棒を引き上げることができる単結晶棒の引上げ装置を提供

(作用)

ヒータや断熱部材の高温部の上部はガス誘導筒にて被われているため、高温部から発生するCO等の炭素化合物の蒸気の上昇がガス誘導筒によって妨げられ、CO等の炭素化合物の蒸気がルツボ側へ流れてルツボ内の結晶融液に触れるのが阻止され、この結果、当該引上げ装置によって引き上げられる単結晶棒のC濃度が低く抑えられる。

(実施例)

以下に本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明する。

図面は本発明に係る引上げ装置の模式的な縦断面図であり、図中、1はチャンバーであり、該チャンバー1内には石英製のルツボ2が支持軸3上に設置されて収納されている。又、このチャンバー1内の上記ルツボ2の周囲には炭素材から成る円筒状のヒータ4が配され、該ヒータ4の周囲には同じく炭素材から成る円筒状の断熱部材5が配設されており、該チャンバー1の底部には排気口6が開口している。

更に、チャンバー1内の上部には不活性ガス供給用のバージチューブ9が後述の引上げ単結晶棒14を同心的に圍繞する如くチャンバー1の上部からルツボ2内の湯面近傍まで垂直に延設されており、該バージチューブ9の下端縁は前記ルツボ2の上端縁よりも下方に位置せしめられている。尚、ルツボ2内には結晶融液（本実施例では、Si融液）10が収容されている。又、チャンバー1内には上方から引上げ軸11がバージチューブ9内を通して臨んでおり、該引上げ軸11は不図示の駆動機構によって回転及び上下動せしめられる。

ところで、本実施例においては、バージチューブ9の周囲にこれと同芯的にガス誘導筒12が前記ルツボ2の上部外周に固定されて配されており、該ガス誘導筒12は、ルツボ2の上端部外周に気密に嵌合する短円筒部12aと、該短円筒部12aの上端から上方に向かってロート状に開き、その上端部が水平に外方へ延出するリング状円板12b-1にて構成される筒付テーパー筒部

するが、これらヒータ4及び断熱部材5の上部はガス誘導筒12によって被われているため、CO等の炭素化合物の蒸気が上昇してルツボ2側へ流れることがなく、このCO等の炭素化合物の蒸気はルツボ3内のSi融液10に触れることなく前記不活性ガスと共に排気口6からチャンバー1外へ排出される。

上記のように、CO等の炭素化合物の蒸気のSi融液10との接触がガス誘導筒12によって阻止される結果、当該引上げ装置によって引上げられる単結晶棒14のC濃度が低く抑えられる。しかも、本実施例のように、ガス誘導筒12をC、SiC又はSiCコーティング材にて構成しても、SiOとCとの接触が避けられるため、単結晶棒14のC濃度を確実に下げることができる。

#### (発明の効果)

以上の説明で明らかな如く本発明によれば、チャンバー内に、不活性ガス供給用のバージチューブ、結晶原料を収容するルツボ、該ルツボの周囲

12bとから成る。尚、このガス誘導筒12はC、SiC又はSiCコーティング材にて構成され、そのリング状円板12b-1の外周部とチャンバー1の内壁との間の隙間δはチャンバー1の下部から上方へ向かうガスの流れを遮断し得る程度に小さく制限されている。

而して、当該引上げ装置において、CZ法によって例えばSiの単結晶棒14を引き上げるには、ルツボ2内に適当なサイズに分割したSi材料を投入し、このSi材料をヒータ4によって加熱して溶融し、ルツボ2内のSi融液10の表面に引上げ軸11に取り付けた単結晶13を投置し、この引上げ軸11を回転させながら、これを毎分数mm程度の速度で引き上げればよい。

この場合、バージチューブ9からArガス等の不活性ガスがチャンバー1内に供給され、この不活性ガスはチャンバー1内を図示矢印方向に流れる。

一方、炭素材から成るヒータ4及び断熱部材5の高温部からはCO等の炭素化合物の蒸気が発生

に配設されるヒータ、該ヒータの周囲に配される断熱部材等を収納して構成される単結晶棒の引上げ装置において、引上げ単結晶棒を同心円的に圍繞するバージチューブを前記チャンバーの上部から前記ルツボ内の湯面近傍まで延設して該バージチューブの下端縁をルツボの上端縁よりも下方に位置せしめるとともに、前記ルツボの上端部外周に気密に嵌合する短円筒部と、該短円筒部上端から上方に向かってロート状に開き、その上端部が水平に外方へ延出するリング状円板にて構成される筒付テーパー筒部とから成るガス誘導筒を設け、該ガス誘導筒の前記リング状円板外周部とチャンバー内壁との隙間がチャンバー下部から上方へ向かうガスの流れを遮断する程度に制限されているため、引き上げられる単結晶棒のC濃度を低く抑えることができるという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係る引上げ装置の模式的な縦断面図である。

1…チャンバー、2…ルツボ、4…ヒータ、

5…断熱部材、9…バージチューブ、12…ガス  
誘導筒、12a…短円筒部、12b…筒状テーパ  
部、12b-1…リング状円板、14…単結品  
棒。

特許出願人  
代理人 弁理士

信越半導体株式会社  
山下 亮一

